

「仙台市放射光施設活用事例 創出事業(トライアルユース事業)」 成果報告書

仙台産大豆及び枝豆の 美味しさの要因解析



仙台農業協同組合 営農経済推進部
マーケティング課 課長 小賀坂 行也

事業実施体制

代表機関 仙台農業協同組合
責任者 営農経済推進部 部長 庄子
担当者 同 マーケティング課 課長 小賀坂

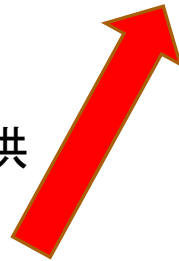
測定条件
の検討



材料の
調整・提供



測定データの
分析・加工



成果発表
準備



協力専門家 東北大学大学院農学研究科
園芸学分野 金山教授
分子酵素学分野 日高助教
植物病理学分野 宮下助教

本研究の背景

- ◆ 宮城県は全国有数の米どころだが、大豆も全国第2位の生産量を誇る産地であり、仙台市においても主要な農産物。
- ◆ 当組合では、震災復興と産地の認知度向上を目的に大豆のブランド化（仙大豆プロジェクト）に取り組んできた。
- ◆ 未成熟大豆である枝豆については、生産現場と消費地が近いという立地を最大限に生かすために、「仙台枝豆プロジェクト」を展開中。
- ◆ 枝豆は食味特に物理性（テクスチャー）に関する科学的指標は確立しておらず、内部構造を非破壊で観察する方法がなく限定的だった。

本研究の目的

- ◆ 既述の背景に基づいて、枝豆の美味しさの要因解析に焦点を絞って、内部構造を非破壊で測定することとした。
- ◆ 今回は特に、X線位相コントラストを用いたイメージングにより内部構造を見える化し、食感との関係を検討する。
- ◆ 測定により、美味しさの見える化のための基礎的知見を得ることを目的とした。



測定方法①

○材料

◆ 仙台産の冷凍ゆで剥き枝豆
(品種:ミヤギシロメ、2分程度
ボイルし脱莢したもの)

◆ 流水解凍後に、追加ボイル
※機器の貫入試験及び官能検査
で予備的にテクスチャーを確認

JA仙台 ゆでむき枝豆
(2分塩ゆで後、莢をむいて冷凍)
を流水解凍。



沸騰している4%食塩水で茹で、
氷水にとる。以降冷蔵保存。



硬さ等の機器分
析と官能評価



X線CT
@SPring-8



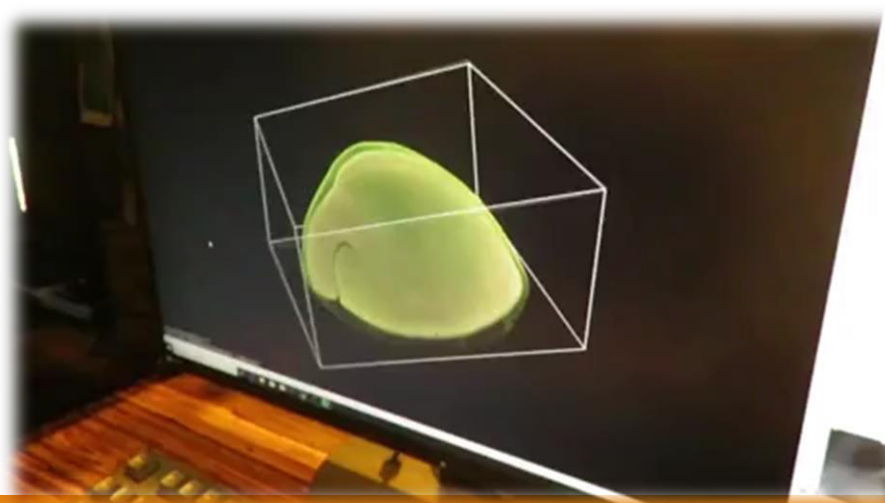
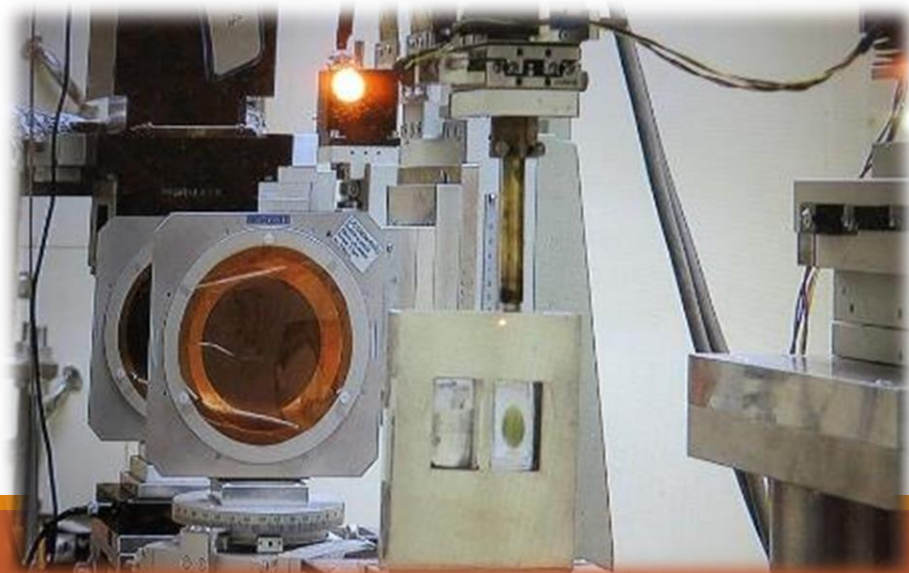
測定方法②

○測定セットアップ・使用ビームライン

◆脱気処理後のアガロースゲル中に包埋

◆SPring-8のビームラインBL20B2でX線位相コントラスト像を取得

◆1分間に3度回転させながら1サンプルあたり約5,000枚、180度分の透過X線像を取得し、コンピュータで再構成し組織内構造を把握



測定結果①

◆ 枝豆の内部構造を明瞭な二次元画像としてデータ化

◆ 子葉間の溝、可食部である子葉の内部に生じた亀裂のような構造、最外層の種皮の内側に存在する薄膜などを解像度よく可視化

⇒ これらの構造やX線の吸収レ ベルなどが、硬さをはじめとする食感に影響か

伸びて根・
茎になる部分

子葉

種皮

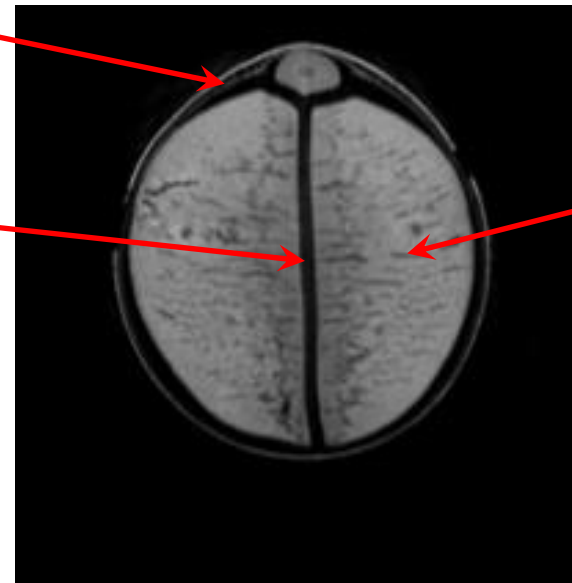
薄膜

子葉間
の溝

解析部分



この断面に相当



可食部で
ある子葉
内の亀裂

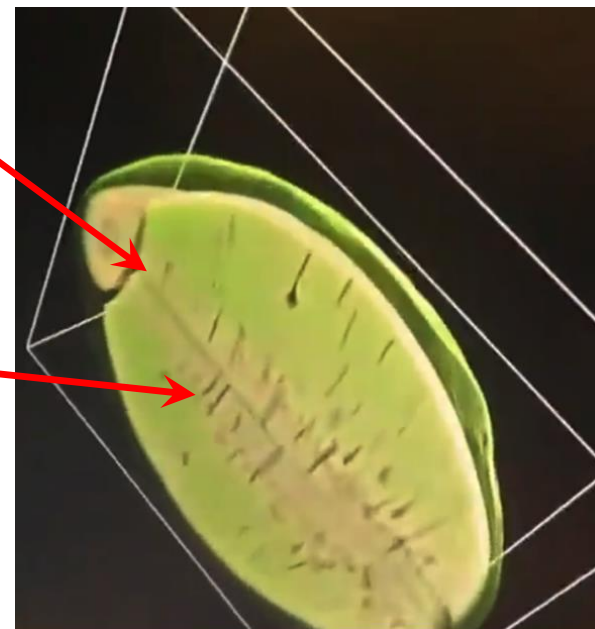
測定結果②

◆ 2次元画像を重ね合わせて3次元画像を作成

◆ 子葉間の溝の広がりが0.3mm程度、可食部の亀裂が0.04mm × 1mm程度の線状で、子葉間の溝から外側方向に生成している様子が観察

子葉間の溝の
広がり

可食部の
亀裂の増加



⇒ 子葉間の溝の広がりや可食部の亀裂が美味しさにどのように影響するか、今後の検討が必要

課題と展望・所感

- ◆ 今回の被破壊測定で確認された亀裂の多寡は、咀嚼時にどう崩れるかと相関があると考えられるが、官能評価では好みによってばらつきが確認された
⇒好みやシーンに合わせて品種や調理方法を科学的エビデンスに基づき提案できる可能性を示唆
- ◆ 放射光施設を活用した非破壊評価による「美味しさの見える化」は希少であり、本トライアルで開発した技術を背景とすることにより、先端科学のエビデンスを基盤とした新たなブランド化戦略を立案可能
- ◆ 本技術は、他の農産物でも利用可能であり、産地化やブランド化が期待される品目への応用が将来的な課題
- ◆ 消費者へのフィードバックには、農産物直売所等を活用

まとめ

- ◆ 美味しさの見える化を目的として、非破壊でX線による枝豆の内部構造の測定を行った。
- ◆ 今回は食感(テクスチャー)に着目し、官能試験と機器分析で評価した後、測定にのぞんだ。
- ◆ 可食部である子葉間の溝や子葉内部の亀裂など、非破壊ならではの内部構造が明らかとなり、食感との関連が期待される測定結果が得られた。
- ◆ 枝豆をはじめとした青果物の美味しさの見える化と指標の設定は、十分に可能であると考えられた。